



**Europäisches  
Patentamt**

**European  
Patent Office**

**Office européen  
des brevets**

**Bescheinigung**

**Certificate**

**Attestation**

Die angehefteten Unterla-  
gen stimmen mit der  
ursprünglich eingereichten  
Fassung der auf dem näch-  
sten Blatt bezeichneten  
europäischen Patentanmel-  
dung überein.

The attached documents  
are exact copies of the  
European patent application  
described on the following  
page, as originally filed.

Les documents fixés à  
cette attestation sont  
conformes à la version  
initialement déposée de  
la demande de brevet  
européen spécifiée à la  
page suivante.

**Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°**

03405299.3

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

**R C van Dijk**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Anmeldung Nr:  
Application no.: 03405299.3  
Demande no:

Anmeldetag:  
Date of filing: 29.04.03  
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Sultex AG  
Joweid Zentrum  
8630 Rüti  
SUISSE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:  
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.  
If no title is shown please refer to the description.  
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

System und Verfahren zum Eintragen eines Schussfadens

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)  
revendiquée(s)  
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/  
Classification internationale des brevets:

D03D47/00

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of  
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL  
PT RO SE SI SK TR LI

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Sultex AG, CH-8630 Rüti ZH (Schweiz)

5

System und Verfahren zum Eintragen eines Schussfadens

Die Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren zum Eintragen eines Schussfadens in ein Webfach einer Luftdüsenwebmaschine gemäss Oberbegriff von Anspruch 1 und 12 und eine Luftdüsenwebmaschine mit  
10 einem derartigen System und zum Ausführen eines derartigen Verfahrens.

In einer Luftdüsenwebmaschinen wird der von einem Fadenspeicher abgezogene Schussfaden durch Haupt- und Tandemdüsen beschleunigt und in ein Webfach eingetragen, in welchem er durch sogenannte Hilfs- oder Stafettendüsen weitertransportiert wird. In herkömmlichen  
15 Luftdüsenwebmaschinen werden die Stafettendüsen durch ein vorgewähltes, fest mit der Drehung der Maschinenhauptwelle verbundenes Profil ein- und ausgeschaltet. Es bleibt dem Webmeister überlassen, dieses Profil für einen bestimmten Artikel optimal anzupassen, wobei oft mehr auf die Gewebequalität als auf den Luftverbrauch geachtet wird.

20 In Dokument EP 0 554 222 A1 wird ein Verfahren zum Regeln des Schusseintrags für eine Düsenwebmaschine beschrieben mit mehreren Hilfsdüsen und mit mehreren, im Webfach angeordneten Schussfadenwächtern, um den Zeitpunkt zu erfassen, an dem das vordere Ende eines eingetragenen Schussfadens an der Stelle eines der  
25 Schussfadenwächter eintrifft. In dem beschriebenen Verfahren wird der erfasste Zeitpunkt mit einer vorgegebenen Referenz-Ankunftszeit verglichen und die eingeblasene Druckluft der vor und nach dem Schussfadenwächter

angeordneten Hilfsdüsen oder Gruppen von Hilfsdüsen auf Grund des Soll-Istwert-Vergleichs verändert, d.h. die Hilfsdüsen mit niedrigem, normalem oder erhöhtem Druck versorgt. Bei vorzeitiger Ankunft kann zur Verzögerung des Schussfadens auch die Blaszeit der Hilfsdüsen verkürzt werden.

- 5 Das in EP 0 554 222 A1 beschriebene Verfahren ist relativ aufwendig, da es drei separate Druckluftversorgungen für die Hilfsdüsen benötigt. Weiter erlaubt das gleichzeitige Beaufschlagen von mehreren Gruppen von Hilfsdüsen zwar eine schonende Beschleunigung des Schussfadens, was jedoch mit einem massiven Mehrverbrauch an Druckluft verbunden ist.
- 10 Zusätzlich ist auch die Anordnung einer Vielzahl von Schussfadenwächtern im Webfach problematisch, da diese die Kettfäden beschädigen und dadurch die Gewebequalität beeinflussen können.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein System und ein Verfahren zum Eintragen eines Schussfadens in ein Webfach einer Luftdüsenwebmaschine zur

- 15 Verfügung zu stellen, die eine einfache und bezüglich Druckluftverbrauch optimierte Steuerung der Luftdüsen aufweisen, die mit einem vergleichsweise geringen Aufwand an Systemkomponenten auskommen, und die eine einwandfreie Gewebequalität sicherstellen. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Luftdüsenwebmaschine mit einem derartigen System
- 20 und zum Ausführen eines derartigen Verfahrens zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch das in Anspruch 1 definierte System und das in Anspruch 12 definierte Verfahren gelöst sowie durch die in Anspruch 14 definierte Luftdüsenwebmaschine.

- 25 Das erfindungsgemässe System zum Eintragen eines Schussfadens in ein Webfach einer Luftdüsenwebmaschine umfasst einen Fadenspeicher, eine Messvorrichtung, um den vom Fadenspeicher abgezogenen Schussfaden zu erfassen, mehrere Luftdüsen zum Eintragen des Schussfadens und eine Steuerung, die mit der Messvorrichtung verbunden ist, um die Druckluftversorgung der Luftdüsen in Abhängigkeit von Messwerten der
- 30 Messvorrichtung zu steuern. Dabei sind den Luftdüsen Einschaltpunkte zugeordnet, und die Steuerung ist derart ausgebildet, dass eine oder mehrere der Luftdüsen mit Druckluft beaufschlagt werden, sobald ein mit Hilfe der

Messwerte gebildeter Prädiktorwert für die Position der Schussfadenspitze den Einschaltpunkt der betreffenden Luftdüse beziehungsweise Luftdüsen erreicht.

- 5 Vorzugsweise entspricht der Einschaltpunkt einer Luftdüse der Position der Luftdüse im Webfach, beziehungsweise bei einer Gruppe von Luftdüsen, die gleichzeitig mit Druckluft beaufschlagt werden, der Position der ersten, von der Schussfadenspitze zu passierenden Luftdüse der Gruppe.

- 10 Vorzugsweise enthält der Prädiktorwert für die Position der Schussfadenspitze einen Sicherheitswert, der insbesondere von der Auflösung der Messvorrichtung abhängt und/oder von der Einschaltzeit für den Druckaufbau im Bereich der betreffenden Luftdüse und/oder von der Geschwindigkeit der Schussfadenspitze.

- 15 Vorzugsweise werden die Prädiktorwerte für die Position der Schussfadenspitze und/oder die Geschwindigkeit der Schussfadenspitze auf Grund der für den aktuellen Schussfaden ermittelten Messwerte gebildet.

- 20 In einer bevorzugten Ausführungsform sind den Luftdüsen Ausschaltpunkte zugeordnet, wobei die Steuerung eine oder mehrere der mit Druckluft beaufschlagten Luftdüsen abschaltet, sobald der auf Grund der Messwerte gebildete Prädiktorwert für die Position der Schussfadenspitze den Ausschaltpunkt der betreffenden Luftdüse beziehungsweise Luftdüsen erreicht.

- 25 Vorzugsweise weist der Ausschaltpunkt einen vorbestimmten Abstand zum Einschaltpunkt der entsprechenden Luftdüse beziehungsweise Luftdüsen auf, und/oder der Ausschaltpunkt entspricht der Position einer nachfolgenden Luftdüse im Webfach.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Fadenspeicher als Trommelspeicher ausgebildet, auf dem der Schussfaden aufwickelbar ist, wobei die Messvorrichtung vorzugsweise am Fadenspeicher oder in der Nähe des Fadenspeichers angeordnet ist und mindestens einen Sensor umfasst,

um den Abzug von Windungen und/oder Teilwindungen vom Trommelspeicher zu erfassen.

Vorzugsweise ist mindestens ein zusätzlicher Sensor im Laufweg des Schussfadens vorgesehen, um die Position der Schussfadenspitze innerhalb  
 5 des Webfaches zu erfassen, und/oder ein Schussfadenwächter am fangseitigen Ende des Webfaches.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst die Steuerung zusätzlich eine Regelvorrichtung, welche mit den Sensoren der Messvorrichtung und/oder dem Sensor im Laufweg des Schussfadens  
 10 und/oder dem Schussfadenwächter verbunden ist, um aus den Messwerten der Sensoren und/oder des Schussfadenwächters die für den Eintrag des Schussfadens benötigte Zeit zu bestimmen und mit einer vorbestimmten Eintragszeit zu vergleichen, und um mit der Differenz zwischen der für den  
 15 Eintrag des Schussfadens benötigten Zeit und der vorbestimmten Eintragszeit den Druck und/oder die Blaszeit und/oder den Durchfluss der Luftdüsen zu regeln.

In dem erfindungsgemässen Verfahren zum Eintragen eines Schussfadens in ein Webfach einer Luftdüsenwebmaschine unter Verwendung eines Systems, welches einen Fadenspeicher, eine Messvorrichtung, um den vom  
 20 Fadenspeicher abgezogenen Schussfaden zu erfassen, mehrere Luftdüsen zum Eintragen des Schussfadens und eine Steuerung umfasst, wird die Druckluftversorgung der Luftdüsen in Abhängigkeit von Messwerten der Messvorrichtung gesteuert, wobei den Luftdüsen Einschaltpunkte zugeordnet werden,  
 25 wobei mit Hilfe der Messwerte Prädiktorwerte für die Position der Schussfadenspitze gebildet werden, wobei insbesondere ein Sicherheitswert in den Prädiktorwerten für die Position der Schussfadenspitze enthalten ist, und wobei die Steuerung eine oder mehrere der Luftdüsen mit Druckluft  
 30 beaufschlagt, sobald ein mit Hilfe der Messwerte gebildeter Prädiktorwert für die Position der Schussfadenspitze den Einschaltpunkt der betreffenden Luftdüse beziehungsweise Luftdüsen erreicht.



In einer bevorzugten Ausführungsform wird zusätzlich die für den Eintrag des Schussfadens benötigte Zeit ermittelt und mit einer vorbestimmten Eintragszeit verglichen, und die Differenz zwischen der für den Eintrag des Schussfadens benötigten Zeit und der vorbestimmten Eintragszeit dazu  
 5 verwendet wird, den Druck und/oder die Blaszeit und/oder den Durchfluss der Luftdüsen zu regeln.

Weiter umfasst die Erfindung eine Luftdüsenwebmaschine mit einem System gemäss einem der Ansprüche 1 bis 11 und/oder zum Ausführen eines Verfahrens gemäss einem der Ansprüche 12 oder 13.

- 10 Das erfindungsgemässe System hat den Vorteil, dass es im Wesentlichen aus Systemkomponenten aufgebaut ist, die zur Zeit auf den meisten Luftdüsenwebmaschinen standardmässig vorhanden sind. Als neue Systemkomponente ist lediglich ein Zusatz zum Steuerprogramm notwendig, in welchem die im kennzeichnenden Teil der Ansprüche 1 und 12 genannten  
 15 Funktionen implementiert sind. Zusätzlich ermöglicht das erfindungsgemässe System und Verfahren, den Druckluftverbrauch gegenüber älteren Maschinen wesentlich zu reduzieren, ohne dabei Abstriche in der Gewebequalität in Kauf nehmen zu müssen, da das Schussgarn nicht mehr als nötig mit Druckluft beaufschlagt wird. Die Bildung eines Prädiktorwertes für die Position der  
 20 Schussfadenspitze auf Grund von Messwerten, die ausserhalb des Webfachs ermittelt werden können, erlaubt es, Korrekturen während des momentanen Schusseintrages vorzunehmen und dabei auf Sensoren und Schussfadenwächter im Webfach zu verzichten. Damit wird eine Beeinträchtigung der Gewebequalität durch im Webfach angeordnete  
 25 Sensoren und Schussfadenwächter vermieden.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen gehen aus den abhängigen Ansprüchen und der Zeichnung hervor.

Im Folgenden wird die Erfindung an Hand der Ausführungsbeispiele und an Hand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer Luftdüsenwebmaschine mit einem System zum Eintragen eines Schussfadens gemäss vorliegender Erfindung,
- Fig. 2a Windungszählersignal während der ersten Hälfte des Schusseintrages in einem System gemäss vorliegender Erfindung,
- Fig. 2b aus dem Windungszählersignal berechnete Geschwindigkeit der Schussfadenspitze,
- Fig. 2c Prädiktorwerte für die Position der Schussfadenspitze, welche auf Grund des Windungszählersignals berechnet wurden,
- Fig. 3 zwei Schusseintragsprofile in einem System gemäss vorliegender Erfindung,
- Fig. 4 Ausführungsbeispiel eines Systems gemäss vorliegender Erfindung,
- Fig. 5 Detailansicht der Schussfadenspitze zu dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel, und
- Fig. 6 Blockschaltbild einer Ausführungsvariante der Regel- und Steuerkreise zu dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel.

Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Luftdüsenwebmaschine 1 mit einem System gemäss der vorliegenden Erfindung. Das System zum Eintragen eines Schussfadens 2 in ein Webfach (in Fig. 1 nicht dargestellt) umfasst einen Fadenspeicher 21 und eine Messvorrichtung 23.1, 23.2, um den vom Fadenspeicher abgezogenen Schussfaden 2 zu erfassen, und um insbesondere die Länge und/oder Geschwindigkeit des abgezogenen Schussfadens zu erfassen, welche Messvorrichtung vorzugsweise ausserhalb des Webfaches angeordnet ist, beispielsweise am Fadenspeicher 21 oder in der Nähe des Fadenspeichers. Weiter umfasst das System mehrere Luftdüsen 3, 4, 5.1a-c bis 5.na-c zum Eintragen des Schussfadens 2 und eine

Steuerung 10, die mit der Messvorrichtung 23.1, 23.2 verbunden ist, um die Druckluftversorgung der Luftdüsen 3, 4, 5.1a-c bis 5.na-c in Abhängigkeit von Messwerten der Messvorrichtung 23.1, 23.2 zu steuern. In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Fadenspeicher 21 als Trommelspeicher ausgebildet, 5 der eine Trommel 22 umfasst, auf welcher der Schussfaden aufgewickelt ist. Die Messvorrichtung ist bei dieser Ausführungsform mit Vorteil in der Nähe des Trommelspeichers 21 angeordnet und umfasst mindestens einen Sensor 23.1, 23.2, um den Abzug von Windungen und/oder Teilwindungen von der Trommel 22 zu erfassen. Die Sensoren 23.1, 23.2 werden deshalb im 10 Folgenden als "Windungszähler" bezeichnet. In einer Ausführungsvariante hat die Trommel 22 einen Umfang von 0.5 m und die Messvorrichtung ist mit typisch drei oder mehr Sensoren 23.1, 23.2 versehen, die in gleichen Winkelabständen um die Trommel angeordnet sind.

Im Ausführungsbeispiel umfassen die Luftdüsen eine Hauptdüse 3, eine 15 Tandemdüse 4 und Stafettendüsen 5.1a-c bis 5.na-c, um den vom Fadenspeicher 21 abgezogene Schussfaden 2 mittels der Hauptdüse 3 und Tandemdüse 4 zu beschleunigen und in das Webfach einzutragen und im Webfach mittels der Stafettendüsen 5.1a-c bis 5.na-c weiter zu transportieren. An Stelle der Haupt- und Tandemdüsen 3, 4 kann auch nur 20 eine einzelne Hauptdüse vorgesehen sein, oder es können mehrere Hauptdüsen, häufig als Vor- und Hauptdüsen bezeichnet, hintereinander angeordnet sein, um den Schussfaden zu beschleunigen. Selbstverständlich kann auch eine Vielzahl von nebeneinander liegenden Hauptdüsen 3 vorgesehen sein, um wechselweise unterschiedliche Schussfäden 2 25 einzutragen, welche sich in Farbe, Feinheit, Textur und Material unterscheiden können. Die Stafettendüsen 5.1a-c bis 5.na-c sind häufig in Gruppen von zwei bis fünf oder mehr Düsen zusammengefasst, wobei die Düsen einer Gruppe jeweils gemeinsam über ein Steuerventil 15.1 bis 15.n, beispielsweise ein Magnetventil, mit Druckluft versorgt werden. 30 Zweckmässigerweise sind die Steuerventile 15.1 bis 15.n mit einem Druckluftspeicher und/oder -verteiler 12 verbunden, der über eine Druckleitung 11 mit Druckluft versorgt wird. Es können auch mehrere Druckluftspeicher und/oder -verteiler 12 vorgesehen sein, die unterschiedliche Druckniveaus aufweisen können.

- kann. Fallweise kann das Windungszählersignal vor der Auswertung gefiltert werden. Um die Position der Schussfadenspitze kontinuierlich zu ermitteln, wird im Ausführungsbeispiel die aus dem Windungszählersignal bestimmte Position der Schussfadenspitze bis zum Eintreffen des nächsten Impulses extrapoliert, beispielsweise mittels der folgenden Formel (3). Die so ermittelte Position ( $x_F$ ) der Schussfadenspitze wird im Folgenden als "Prädiktorwert für die Position der Schussfadenspitze" bezeichnet.

$$x_F(t_{k+1}) = x_F(t_k) + v_F(t_k) \cdot T_{\text{Zyklus}} \quad (3)$$

- mit
- $v_F(t_k)$  = Geschwindigkeit der Fadenspitze,
  - $T_{\text{Zyklus}}$  = Zykluszeit der Steuerung, und
  - $k$  = Index des Steuerzyklus.

Ein typischer Verlauf der Prädiktorwertes  $x_F$  für die Position der Schussfadenspitze ist in Fig. 2c dargestellt.

- Die Bildung des erwähnten Prädiktorwertes  $x_F$  für die Position der Schussfadenspitze wird nachstehend im Detail erläutert, da diesem Prädiktorwert im erfindungsgemässen System und Verfahren eine zentrale Bedeutung zukommt. Fig. 5 zeigt eine Detailansicht der Schussfadenspitze zu dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel. Zur Zeit  $t_k$  befindet sich die Spitze eines Schussfadens 2 an der Position  $x_F(t_k)$  innerhalb des Webfaches.
- Mittels der Luftdüsen 3, 4, 5.1a-c bis 5.na-c (in Fig. 5 nicht gezeigt) wird der Schussfaden 2 in einem Schusskanal 18, der im Webblatt 8 ausgebildet ist (siehe Fig. 1), weitertransportiert. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel verläuft die Bewegung des Schussfadens entsprechend der Schusseintragsrichtung von links nach rechts. Ausgehend von der momentanen Position  $x_F(t_k)$  wird ein Prädiktorwert  $x_F(t_{k+1})$  für die Position der Schussfadenspitze gebildet, beispielsweise mittels der Formel (3). Bei der Ausgangsposition  $x_F(t_k)$  kann es sich dabei um eine Position handeln, die z.B. von einem im Webfach angeordneten Sensor detektiert wurde, oder die direkt aus einem neuen Impuls des Windungszählers abgeleitet wurde oder, falls zur Zeit  $t_k$  kein solcher Impuls eingetroffen ist, um den vorangehenden Prädiktorwert.

Mit Vorteil enthält der Prädiktorwert für die Position der Schussfadenspitze einen Sicherheitswert, der insbesondere von der Auflösung  $e_x$  der Messvorrichtung abhängt und/oder von der Einschaltzeit  $T_{Vent}$  für den Druckaufbau im Bereich der betreffenden Lufterdüse und/oder von der  
 5 Geschwindigkeit  $v_F(t_k)$  der Schussfadenspitze. Dabei hängt die Strecke  $s_x$ , die während der Einschaltzeit  $T_{Vent}$  zurückgelegt wird, von der Geschwindigkeit  $v_F(t_k)$  der Schussfadenspitze ab:

$$s_x(t_{k+1}) = v_F(t_k) \cdot T_{Vent} \quad (4)$$

Ein Prädiktorwert  $x_F(t_{k+1})$  für die Position der Schussfadenspitze, welcher  
 10 einen entsprechenden Sicherheitswert enthält, kann beispielsweise nach folgender Formel berechnet werden:

$$x_F(t_{k+1}) = x_F(t_k) + v_F(t_k) \cdot T_{Zyklus} + s_x + e_x \quad (5)$$

$$= x_F(t_k) + v_F(t_k) \cdot (T_{Zyklus} + T_{Vent}) + e_x$$

In dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel sind den Lufterdüsen 3, 4, 5.1a-c bis 5.na-c Einschaltpunkte  $x_j$  zugeordnet, die in Fig. 5 speziell markiert sind, wobei die Steuerung 10 eine oder mehrere der Lufterdüsen 3, 4, 5.1a-c bis 5.na-c mit Druckluft beaufschlagt, sobald ein mit Hilfe der Messwerte, beispielsweise mit Hilfe des Windungszählersignals, gebildeter Prädiktorwert  $x_F(t_{k+1})$  für die Position der Schussfadenspitze den Einschaltpunkt  $x_j$  der  
 20 betreffenden Lufterdüse beziehungsweise Lufterdüsen erreicht. D.h. eine Lufterdüse  $j$  oder Gruppe von Lufterdüsen wird eingeschaltet, falls

$$x_F(t_{k+1}) \geq x_j \quad (6)$$

Vorteilhafterweise entspricht der Einschaltpunkt  $x_j$  einer Lufterdüse der Position der Lufterdüse im Webfach, beziehungsweise bei einer Gruppe von Lufterdüsen,  
 25 die gleichzeitig mit Druckluft beaufschlagt werden, der Position der ersten Lufterdüse der Gruppe. Der oben erwähnte Sicherheitswert oder Teile desselben können statt bei der Bildung des Prädiktorwertes  $x_F(t_{k+1})$  auch bei der Festlegung des Einschaltpunktes  $x_j$  berücksichtigt werden.

- In einer bevorzugten Ausführungsform sind den Luftdüsen 3, 4, 5.1a-c bis 5.na-c Ausschaltpunkte zugeordnet, wobei die Steuerung 10 eine oder mehrere der mit Druckluft beaufschlagten Luftdüsen abschaltet, sobald ein mit Hilfe der Messwerte gebildete Prädiktorwert  $x_F(t_{k+1})$  für die Position der
- 5 Schussfadenspitze den Ausschaltpunkt der betreffenden Luftdüse beziehungsweise Luftdüsen erreicht. Vorzugsweise weist der Ausschaltpunkt einen vorbestimmten Abstand zum Einschaltpunkt der entsprechenden Luftdüse beziehungsweise Luftdüsen auf, und/oder der Ausschaltpunkt entspricht der Position einer nachfolgenden Luftdüse im Webfach.
- 10 Insbesondere kann es zweckmässig sein, die Ausschaltpunkte der Haupt- und/oder Tandemdüsen 3, 4 mit dem Ausschaltpunkt einer Stafettendüsen 5.1a-c bis 5.na-c zu koppeln, beispielsweise indem die Haupt- und/oder Tandemdüsen gleichzeitig mit der betreffenden Stafettendüse ausgeschaltet werden.
- 15 Insbesondere bei grösseren Webbreiten ist mit Vorteil mindestens ein zusätzlicher Sensor im Laufweg des Schussfadens 2 vorgesehen, um die Position der Schussfadenspitze zu erfassen.

- In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform, umfasst die Steuerung 10 zusätzlich eine Regelvorrichtung, welche mit den Sensoren 23.1, 23.2 der
- 20 Messvorrichtung und/oder dem Sensor im Laufweg des Schussfadens 2 und/oder dem Schussfadenwächter 7 verbunden ist, um aus den Messwerten der Sensoren und/oder des Schussfadenwächters die für den Eintrag des Schussfadens 2 benötigte Zeit  $T_e$  zu bestimmen und mit einer vorbestimmten Soll-Eintragszeit zu vergleichen, und um mit der Differenz zwischen der für
- 25 den Eintrag des Schussfadens benötigten Zeit und der vorbestimmten Soll-Eintragszeit den Druck und/oder die Blaszeit und/oder den Durchfluss der Luftdüsen 3, 4, 5.1a-c bis 5.na-c zu regeln. Eine entsprechende Regelvorrichtung, die unter der Bezeichnung "Time Controller" bekannt ist, wird beispielsweise in der Patentschrift US 4 446 893 beschrieben. Die
- 30 Regelung kann dabei so ausgelegt sein, dass die Differenz zwischen der für den Eintrag des Schussfadens benötigten Zeit und der vorbestimmten Soll-Eintragszeit minimal wird oder innerhalb vorgegebener Werte liegt. In einer bevorzugten Weiterbildung wird die für den Eintrag des Schussfadens 2 benötigte Zeit  $T_e$  über eine Anzahl aufeinanderfolgende Schusseinträge

erfasst und daraus eine mittlere Eintragszeit bestimmt. Für einen neuen Artikel kann die so bestimmte mittlere Eintragszeit als Soll-Eintragszeit verwendet werden. Weiter ist es auch möglich, mit der Differenz zwischen einer mittleren Eintragszeit und einer vorgegebenen Soll-Eintragszeit den  
 5 Druck und/oder die Blaszeit und/oder den Durchfluss der Luftdüsen 3, 4, 5.1a-c bis 5.na-c zu regeln.

Fig. 6 zeigt ein Blockschaltbild einer Ausführungsvariante der Regel- und Steuerkreise zu dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel. Unter dem Bezugszeichen 30 sind die in Fig. 4 gezeigten Komponenten des Systems  
 10 zum Eintragen eines Schussfadens zusammengefasst. Mittels der in Fig. 6 separat dargestellten Sensoren 23.1, 23.2 wird die Länge des abgezogenen Schussfadens erfasst und das Ausgangssignal dieser Sensoren wird einer Steuervorrichtung 10.1 zugeleitet. Die Steuervorrichtung 10.1 bildet aus den Ausgangssignal Prädiktorwerte für die Position der Schussfadenspitze und  
 15 steuert in der weiter oben beschriebenen Weise das Ein- und Ausschalten der Stafettendüsen. Der Signalpfad 101 leitet die Einschaltsignale für die Stafettendüsen zu den entsprechenden Steuerventilen 15.1 bis 15.n. Ein weiterer Signalpfad 102 leitet Ausschaltsignale für die Stafettendüsen zu den entsprechenden Steuerventilen. Fallweise kann die Steuervorrichtung auch  
 20 Ausschaltsignale für die Haupt- und Tandemdüsen erzeugen, um das Ausschalten der entsprechenden Druckluftversorgung 13, 14 zu steuern. Ein in Fig. 6 separat dargestellter Schussfadenwächter 7 erfasst die Ankunft der Schussfadenspitze auf der Schussankunftsseite des Webfaches. Das Signal des Schussfadenwächters 7 wird einer Regelvorrichtung 10.2 zugeführt, die,  
 25 wie weiter oben beschrieben, aus dem Signal des Schussfadenwächters die für den Eintrag des Schussfadens benötigte Zeit bestimmt und mit einer vorbestimmten Soll-Eintragszeit vergleicht, und die mit der Differenz zwischen der für den Eintrag des Schussfadens benötigten Zeit und der Soll-Eintragszeit den Druck und/oder die Blaszeit, beziehungsweise das  
 30 Ausschalten, der Luftdüsen regelt. Der Signalpfad 104 leitet das Steuersignal für den Druck zur Druckluftversorgung 13, 14 der Haupt- und Tandemdüsen. Die Druckluftversorgung 13, 14 umfasst fallweise einstellbare und/oder steuerbare Druckregler, Mass Flow Controller und/oder Steuerventile. Zwischen der Regelvorrichtung 10.2 und der Druckluftversorgung 13, 14 der  
 35 Haupt- und Tandemdüsen kann noch ein weiterer Signalpfad 103 vorgesehen

sein, über den das Ausschalten der Haupt- und Tandemdüsen gesteuert werden kann.

- In einer vorteilhaften Ausführungsvariante wird der Druck der Haupt- und Tandemdüsen manuell eingestellt und das Ausschalten der Haupt- und Tandemdüsen mittels der Regelvorrichtung 10.2 in Abhängigkeit von der für den Eintrag des Schussfadens benötigten Zeit geregelt. Das Einschalten der Haupt- und Tandemdüsen erfolgt demgegenüber zu einem vorbestimmten Zeitpunkt, der beispielsweise mit der Maschinenhauptwelle gekoppelt sein kann.
- 10 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante wird der Druck der Haupt- und Tandemdüsen mittels der Regelvorrichtung 10.2 in Abhängigkeit von der für den Eintrag des Schussfadens benötigten Zeit geregelt. Die Haupt- und Tandemdüsen werden zu einem vorbestimmten Zeitpunkt, der beispielsweise mit der Maschinenhauptwelle gekoppelt sein kann, eingeschaltet und mittels
- 15 der Steuervorrichtung 10.1 in Abhängigkeit von einem Prädiktorwert für die Position der Schussfadenspitze ausgeschaltet. Insbesondere kann es bei dieser Ausführungsvariante zweckmässig sein, die Ausschaltzeitpunkte der Haupt- und/oder Tandemdüsen mit dem Ausschaltzeitpunkt einer Stafettendüse zu koppeln, beispielsweise indem die Haupt- und/oder
- 20 Tandemdüsen gleichzeitig mit der betreffenden Stafettendüse ausgeschaltet werden.

- Weitere vorteilhafte Ausführungsvarianten ergeben sich, indem der Druck und/oder der Ausschaltzeitpunkt der Stafettendüsen mittels der Regelvorrichtung 10.2 in Abhängigkeit von der für den Eintrag des Schussfadens benötigten Zeit geregelt wird. An Stelle des Drucks kann in
- 25 allen bisher erwähnten Ausführungsvarianten auch der Durchfluss der entsprechenden Luftdüsen geregelt werden.

- Die obige Aufzählung von Ausführungsvarianten ist in keiner Weise abschliessend. Durch entsprechende Modifikation des in Fig. 6 gezeigten Blockschaltbilds lassen sich weitere Ausführungsvarianten ableiten, die alle
- 30 die Vorteile des erfindungsgemässen Systems und Verfahrens aufweisen, und die insbesondere einen wirtschaftlichen Betrieb der



**Luftdüsenwebmaschine ermöglichen, indem der Druckluftverbrauch gegenüber älteren Maschinen wesentlich reduziert werden kann.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Patentansprüche

T.1062/St/uw

1. System zum Eintragen eines Schussfadens in ein Webfach einer  
Luftdüsenwebmaschine (1), welches System einen Fadenspeicher (21),  
eine Messvorrichtung (23.1, 23.2), um den vom Fadenspeicher (21)  
abgezogenen Schussfaden (2) zu erfassen, mehrere Luftdüsen (3, 4,  
5.1a-c bis 5.na-c) zum Eintragen des Schussfadens (2) und eine  
Steuerung (10) umfasst, die mit der Messvorrichtung (23.1, 23.2)  
verbunden ist, um die Druckluftversorgung der Luftdüsen (3, 4, 5.1a-c  
bis 5.na-c) in Abhängigkeit von Messwerten der Messvorrichtung (23.1,  
23.2) zu steuern, dadurch gekennzeichnet,  
dass den Luftdüsen (3, 4, 5.1a-c bis 5.na-c) Einschaltpunkte ( $x_j$ )  
zugeordnet sind, und dass die Steuerung (10) eine oder mehrere der  
Luftdüsen (3, 4, 5.1a-c bis 5.na-c) mit Druckluft beaufschlagt, sobald ein  
mit Hilfe der Messwerte gebildeter Prädiktorwert ( $x_F$ ) für die Position der  
Schussfadenspitze den Einschaltpunkt ( $x_j$ ) der betreffenden Luftdüse  
beziehungsweise Luftdüsen erreicht.
2. Ein System gemäss Anspruch 1, wobei die Luftdüsen mindestens eine  
Hauptdüse (3) und/oder Tandemdüse (4) und eine oder mehrere  
Stafettendüsen (5.1a-c bis 5.na-c) umfassen, und wobei den  
Stafettendüsen (5.1a-c bis 5.na-c) Einschaltpunkte ( $x_j$ ) zugeordnet sind,  
und die Steuerung (10) eine oder mehrere der Stafettendüsen (5.1a-c  
bis 5.na-c) mit Druckluft beaufschlagt, sobald ein mit Hilfe der  
Messwerte gebildeter Prädiktorwert ( $x_F$ ) für die Position der  
Schussfadenspitze den Einschaltpunkt ( $x_j$ ) der betreffenden  
Stafettendüse beziehungsweise Stafettendüsen erreicht.
3. Ein System gemäss einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei der  
Einschaltpunkt ( $x_j$ ) einer Luftdüse der Position der Luftdüse im Webfach  
entspricht, beziehungsweise bei einer Gruppe von Luftdüsen (5.1a-c bis  
5.na-c), die gleichzeitig mit Druckluft beaufschlagt werden, der Position  
der ersten Luftdüse (5.1a bis 5.na) der Gruppe.
4. Ein System gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der  
Prädiktorwert ( $x_F$ ) für die Position der Schussfadenspitze einen

Sicherheitswert enthält, der insbesondere von der Auflösung der Messvorrichtung abhängt und/oder von der Einschaltzeit für den Druckaufbau im Bereich der betreffenden Luftdüse und/oder von der Geschwindigkeit ( $v_F$ ) der Schussfadenspitze.

- 5 5. Ein System gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Prädiktorwerte für die Position ( $x_F$ ) der Schussfadenspitze und/oder die Geschwindigkeit ( $v_F$ ) der Schussfadenspitze auf Grund der für den aktuellen Schussfaden (2) ermittelten Messwerte gebildet werden.
- 10 6. Ein System gemäss einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei den Luftdüsen (3, 4, 5.1a-c bis 5.na-c) Ausschaltpunkte zugeordnet sind, wobei die Steuerung (10) eine oder mehrere der mit Druckluft beaufschlagten Luftdüsen abschaltet, sobald der auf Grund der Messwerte gebildete Prädiktorwert ( $x_F$ ) für die Position der Schussfadenspitze den Ausschaltpunkt der betreffenden Luftdüse beziehungsweise Luftdüsen erreicht, und wobei insbesondere der Ausschaltpunkt einen vorbestimmten Abstand zum Einschaltpunkt der betreffenden Luftdüse beziehungsweise Luftdüsen aufweist, und/oder der Ausschaltpunkt der Position einer nachfolgenden Luftdüse im Webfach entspricht.
- 15 7. Ein System gemäss einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Luftdüsen (3, 4, 5.1a-c bis 5.na-c) mindestens eine Hauptdüse (3) und/oder Tandemdüse (4) und eine oder mehrere Stafettendüsen (5.1a-c bis 5.na-c) umfassen, und wobei die Ausschaltpunkte der Hauptdüse (3) und/oder Tandemdüse (4) mit dem Ausschaltpunkt einer vorgewählten Stafettendüse (5.1a-c bis 5.na-c) koppelbar sind.
- 20 8. Ein System gemäss einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Fadenspeicher (21) als Trommelspeicher ausgebildet ist, auf dem der Schussfaden aufwickelbar ist, und wobei die Messvorrichtung beim Fadenspeicher (21) angeordnet ist und mindestens einen Sensor (23.1, 23.2) umfasst, um den Abzug von Windungen und/oder Teilwindungen vom Trommelspeicher (22) zu erfassen.
- 25 30

9. Ein System gemäss einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei mindestens ein zusätzlicher Sensor im Laufweg des Schussfadens vorgesehen ist, um die Position der Schussfadenspitze zu erfassen, und/oder ein Schussfadenwächter (7) auf der Schussankunftsseite des Webfaches.
- 5 10. Ein System gemäss einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das System zusätzlich eine Fadenbremse (9) umfasst, um den Schussfaden (2) abzubremesen, insbesondere gegen Ende des Schusseintrages, wenn die Schussfadenspitze sich der Schussankunftsseite des Webfaches nähert.
- 10 11. Ein System gemäss einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Steuerung (10) zusätzlich eine Regelvorrichtung (10.2) umfasst, welche mit den Sensoren (23.1, 23.2) und/oder dem Sensor im Laufweg des Schussfadens und/oder dem Schussfadenwächter (7) verbunden ist, um aus den Messwerten der Sensoren und/oder des Schussfadenwächters  
15 (7) die für den Eintrag des Schussfadens (2) benötigte Zeit zu bestimmen und mit einer vorbestimmten Soll-Eintragszeit zu vergleichen, und um mit der Differenz zwischen der für den Eintrag des Schussfadens (2) benötigten Zeit und der Soll-Eintragszeit den Druck und/oder die Blaszeit und/oder den Durchfluss der Luftdüsen (3, 4, 5.1a-c bis 5.na-c) zu regeln.  
20
12. Verfahren zum Eintragen eines Schussfadens in ein Webfach einer Luftdüsenwebmaschine (1), in welchem Verfahren der Schussfaden (2) von einem Fadenspeicher (21) abgezogen wird, der abgezogenen Schussfaden (2) mit Hilfe einer Messvorrichtung (23.1, 23.2) erfasst  
25 wird, der Schussfaden (2) mittels mehrerer Luftdüsen (3, 4, 5.1a-c bis 5.na-c) in das Webfach eingetragen wird und eine Steuerung (10) die Druckluftversorgung der Luftdüsen (3, 4, 5.1a-c bis 5.na-c) in Abhängigkeit von Messwerten der Messvorrichtung (23.1, 23.2) steuert, dadurch gekennzeichnet,  
30 dass den Luftdüsen (3, 4, 5.1a-c bis 5.na-c) Einschaltpunkte ( $x_j$ ) zugeordnet werden,  
dass mit Hilfe der Messwerte Prädiktorwerte ( $x_F$ ) für die Position der Schussfadenspitze gebildet werden,

- dass insbesondere ein Sicherheitswert in den Prädiktorwerten ( $x_F$ ) für die Position der Schussfadenspitze enthalten ist, und dass die Steuerung (10) eine oder mehrere der Luftdüsen mit Druckluft beaufschlagt, sobald ein mit Hilfe der Messwerte gebildeter
- 5 Prädiktorwert ( $x_F$ ) für die Position der Schussfadenspitze den Einschaltpunkt ( $x_j$ ) der betreffenden Luftdüse beziehungsweise Luftdüsen erreicht.
13. Ein Verfahren gemäss Anspruch 12, wobei zusätzlich die für den Eintrag des Schussfadens (2) benötigte Zeit ermittelt und mit einer:
- 10 vorbestimmten Soll-Eintragszeit verglichen wird, und wobei die Differenz zwischen der für den Eintrag des Schussfadens (2) benötigten Zeit und der Soll-Eintragszeit dazu verwendet wird, den Druck und/oder die Blaszeit und/oder den Durchfluss der Luftdüsen (3, 4, 5.1a-c bis 5.na-c) zu regeln.
- 15 14. Eine Luftdüsenwebmaschine (1) mit einem System gemäss einem der Ansprüche 1 bis 11 und/oder zum Ausführen eines Verfahrens gemäss einem der Ansprüche 12 oder 13.

Zusammenfassung

T.1062/St/uw

Ein System zum Eintragen eines Schussfadens in ein Webfach einer Luftdüsenwebmaschine (1) umfasst einen Fadenspeicher (21) mit Messvorrichtung (23.1, 23.2), mehrere Luftdüsen (3, 4, 5.1a-c bis 5.na-c, 6) zum Eintragen des Schussfadens (2) und eine Steuerung (10), die mit der Messvorrichtung (23.1, 23.2) verbunden ist, um die Druckluftversorgung der Luftdüsen (3, 4, 5.1a-c bis 5.na-c, 6) in Abhängigkeit von Messwerten der Messvorrichtung (23.1, 23.2) zu steuern. Den Luftdüsen (3, 4, 5.1a-c bis 5.na-c, 6) sind Einschaltpunkte ( $x_j$ ) zugeordnet sind, wobei die Steuerung (10) eine oder mehrere der Luftdüsen (3, 4, 5.1a-c bis 5.na-c, 6) mit Druckluft beaufschlagt, sobald ein mit Hilfe der Messwerte gebildeter Prädiktorwert ( $x_F$ ) für die Position der Schussfadenspitze den Einschaltpunkt ( $x_j$ ) der betreffenden Luftdüse beziehungsweise Luftdüsen erreicht.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



1

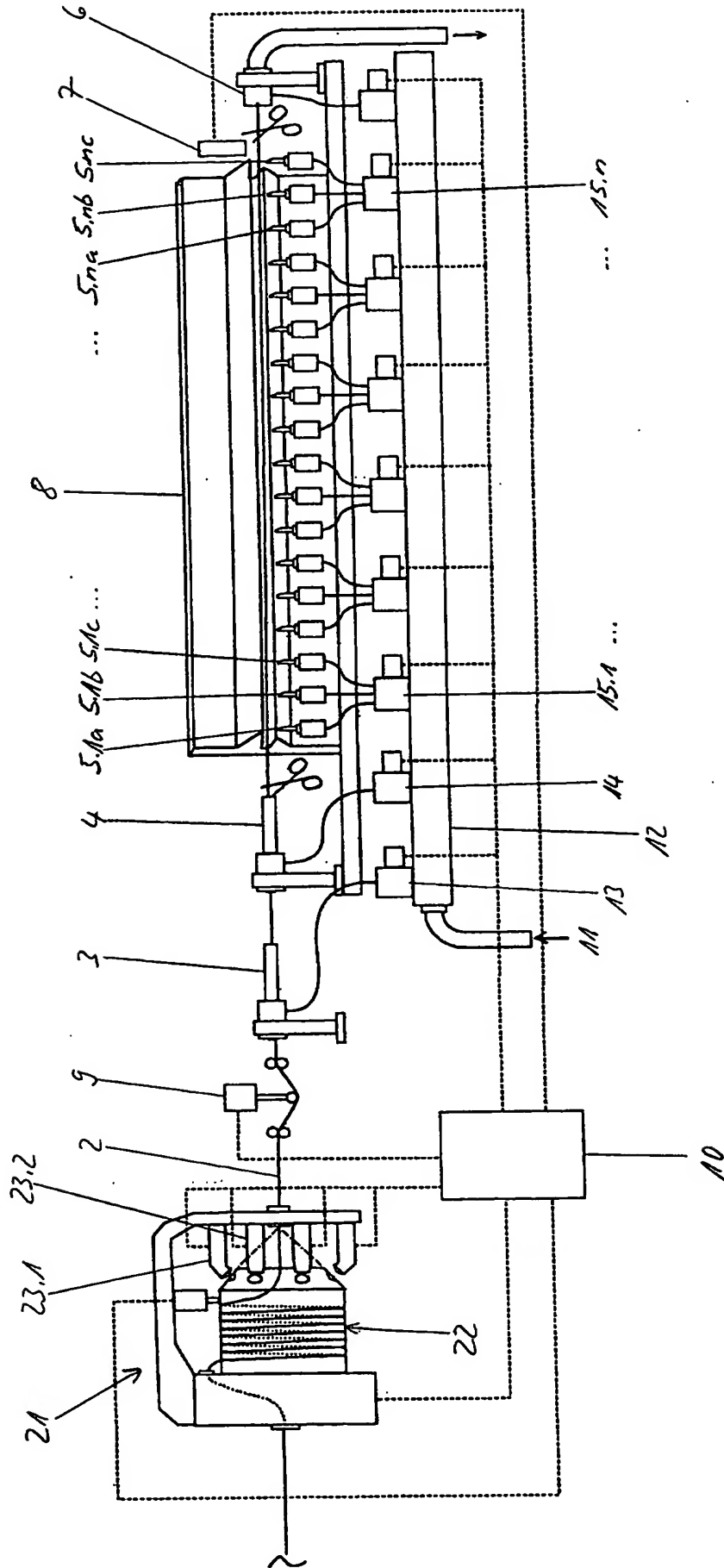
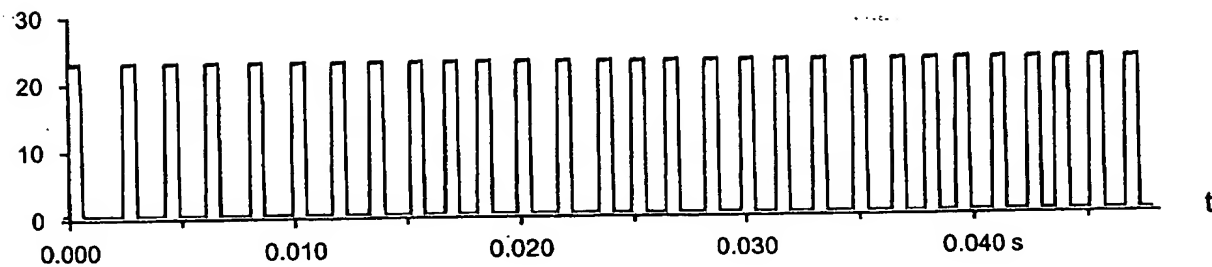


Fig. 1

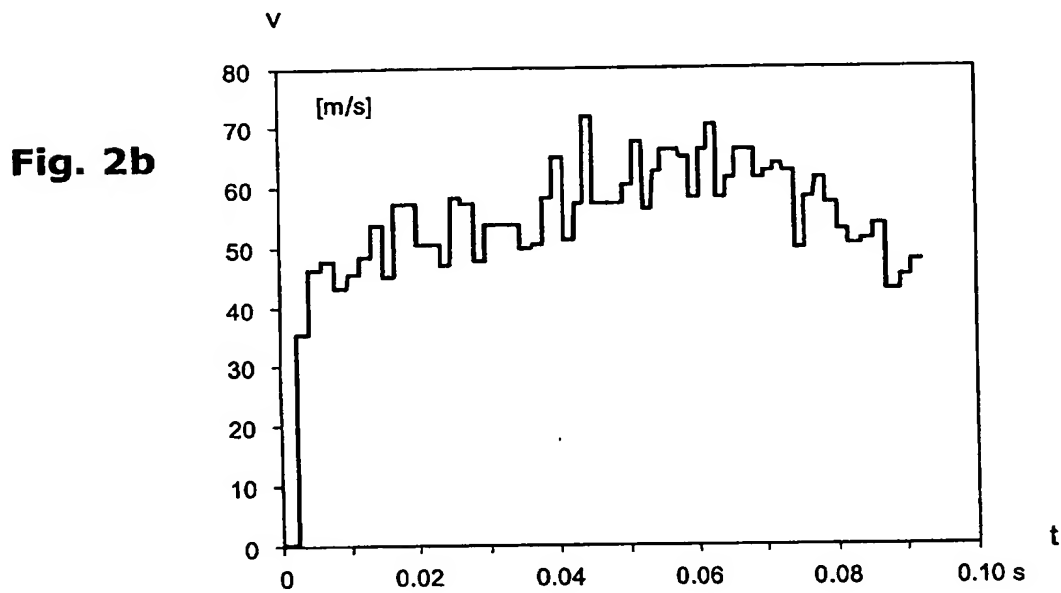
THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

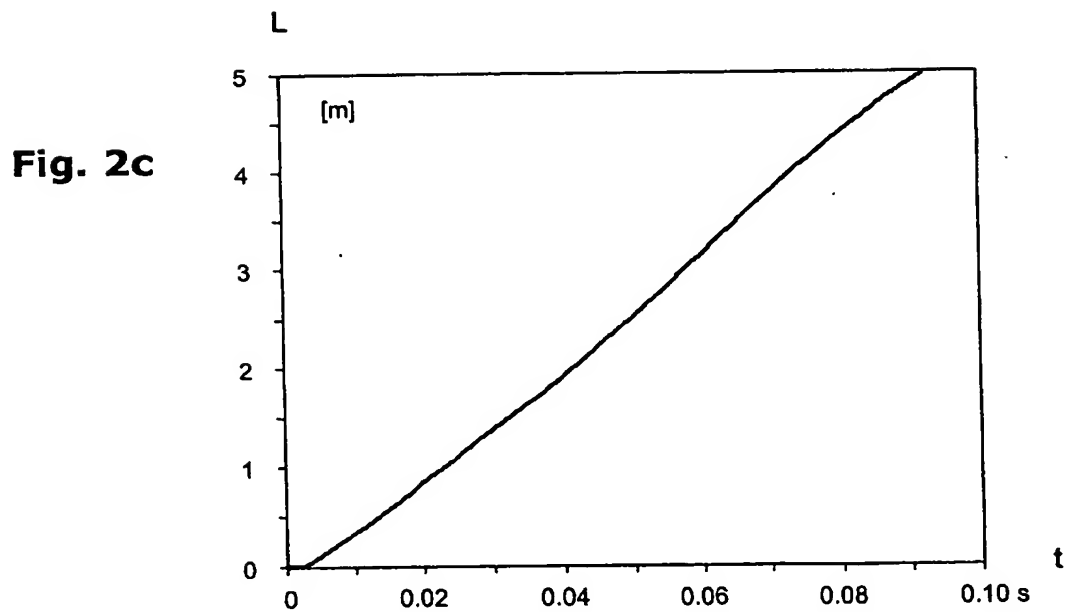
2/4



**Fig. 2a**



**Fig. 2b**



**Fig. 2c**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

3/4

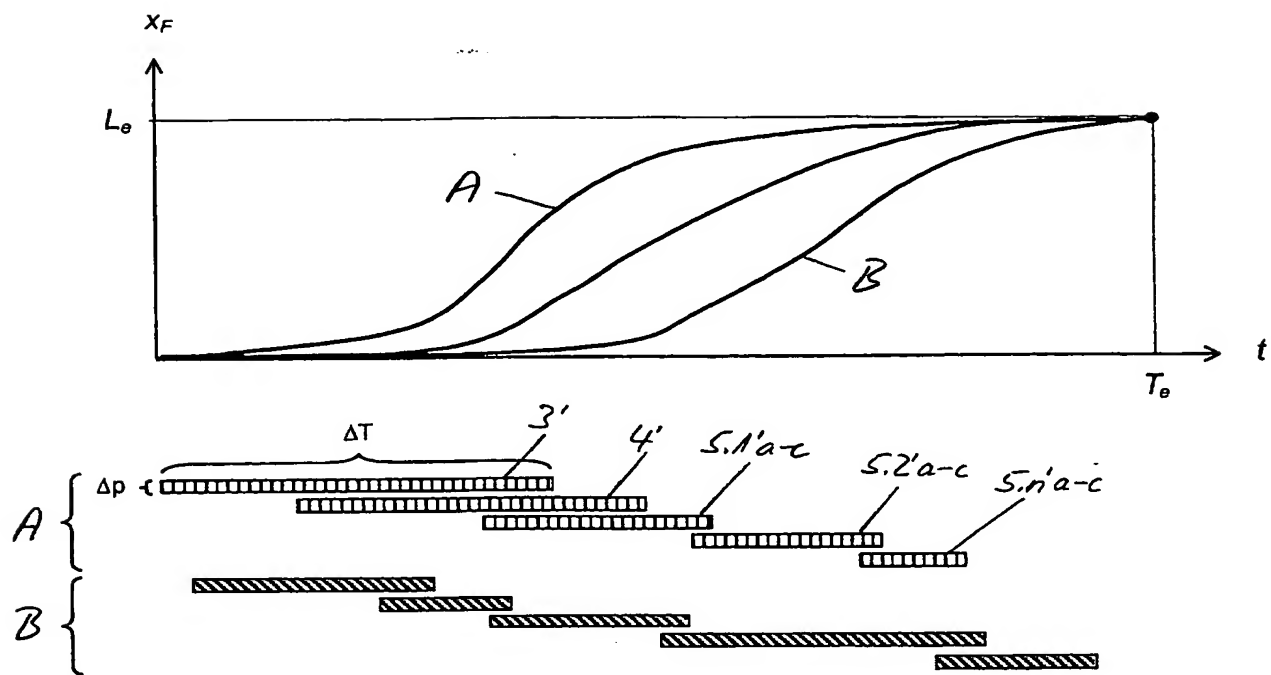


Fig. 3

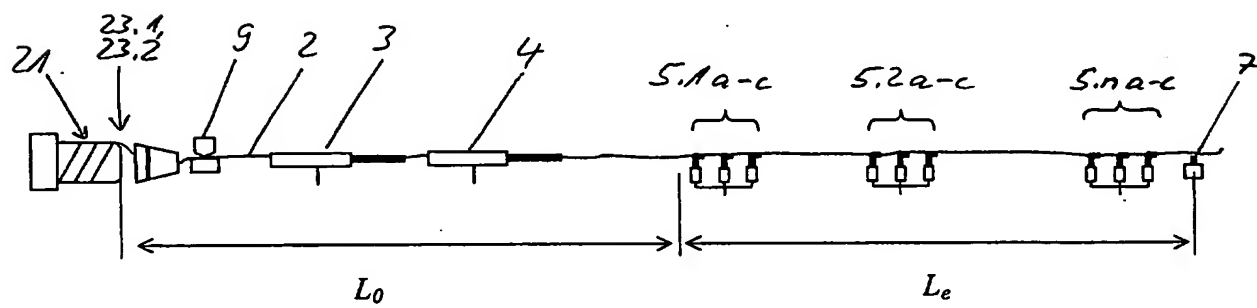


Fig. 4

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

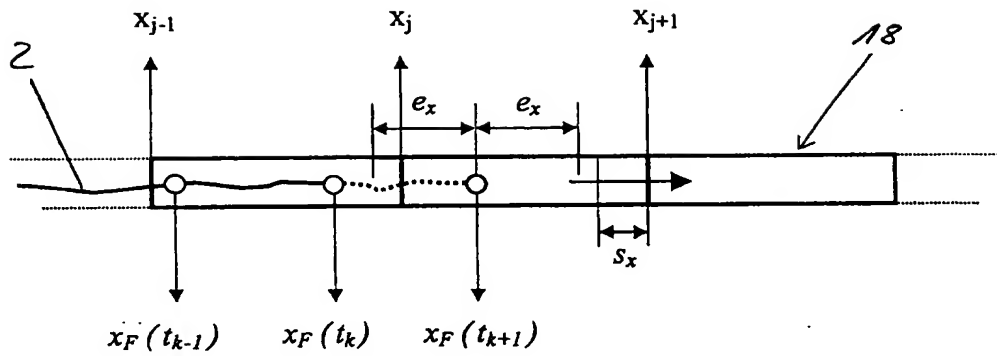


Fig. 5

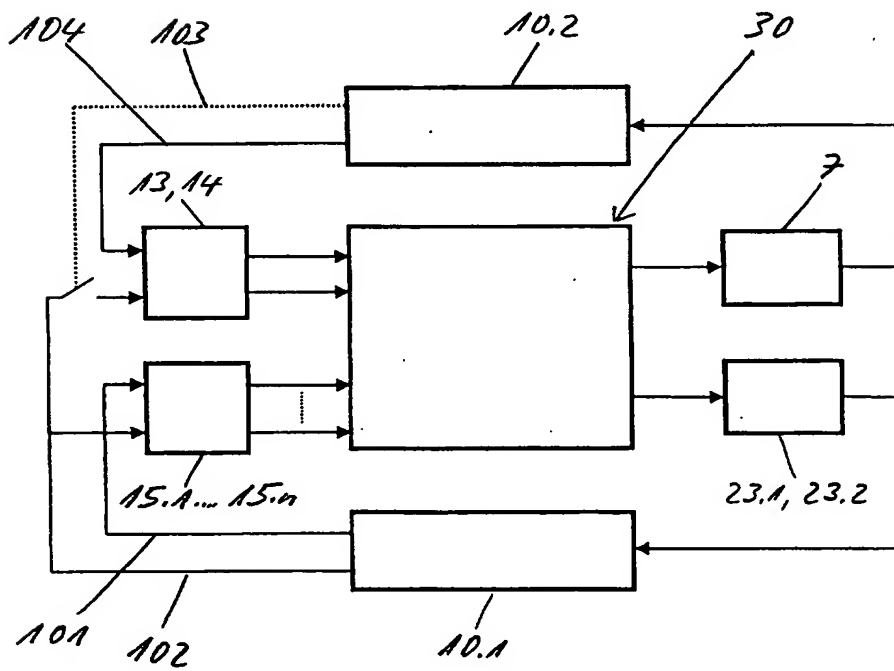


Fig. 6

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**





Creation date: 04-01-2004  
Indexing Officer: ABUIE - AJA BUIE  
Team: OIPEBackFileIndexing  
Dossier: 10812311

Legal Date: 03-30-2004

No.	Doccode	Number of pages
1	FOR	8

Total number of pages: 8

Remarks:

Order of re-scan issued on .....

